Boll. Malacol., **45**: 83-93 (2/2009)

Una nuova sottospecie di *Chondrina megacheilos* (De Cristofori & Jan, 1832) per le Prealpi Bresciane (Gastropoda, Pulmonata, Chondrinidae)

Gianbattista Nardi

Via Garibaldi, 48, 25086 Rezzato (Brescia), Italia, gbnardi@libero.it

Riassunto

In un'area della provincia di Brescia (Lombardia orientale), compresa tra l'alta Valle Trompia, la Valle Sabbia e la sponda occidentale del Lago d'Iseo, sono state individuate quattro popolazioni di *Chondrina megacheilos* che, per le caratteristiche della conchiglia, sono state attribuite ad una nuova sottospecie. La nuova entità possiede un nicchio di grosse dimensioni (9,11-12,51 mm di altezza), munito di quattro pliche palatali all'interno dell'apertura boccale (1 soprapalatale, 1 palatale superiore, 1 palatale inferiore e 1 infrapalatale) ed è caratterizzata dalla presenza, nella parte interna del labbro, di profondi intagli che conferiscono al peristoma un aspetto denticolato. Nessuna delle altre sottospecie di *C. megacheilos*, note sino ad oggi per l'arco alpino, mostra ornamentazioni del labbro. Nel lavoro vengono fornite informazioni in merito alla morfologia conchigliare, all'anatomia (apparato genitale), all'habitat e alla distribuzione di *C. megascheilos frassineiana n. ssp.*

Abstract

Chondrina megacheilos (De Cristofori & Jan, 1832) is a common mollusc living on calcareous rocks in the central Alps. Five different subspecies are known: *C. m. megacheilos* (De Cristofori & Jan, 1832), *C. m. avenoides* (Westerlund, 1874), *C. m. toscolana* (Schröder, 1913), *C. m. caziotana* Pilsbry, 1918 and *C. m. burtscheri* Falkner & Stummer, 1996. During malacological researches accomplished in the Province of Brescia (Eastern Lombardy, Northern Italy), in a mountain area including Valle Trompia (Mella River Valley), Valle Sabbia (Chiese River Valley) and the western shore of Idro Lake, four populations of *Chondrina* were encountered. Basing on shell size, thickened peristomal rib, shape and position of the palatal plicae, these specimens were assigned to *C. megacheilos*. However, the presence of many deep carvings in the inner part of peristome, not present in all the others subspecies of *C. megacheilos*, supports the assignment of these specimens to a new subspecies, herein described as *C. megacheilos frassineiana* n. ssp. The new subspecies has a relatively large shell (height 9.11 mm to 12.51 mm), 4 palatal plicae into the shell aperture (1 suprapalatalis, 1 upper palatalis, 1 lower palatalis and 1 infrapalatalis), 3 of them strong, straight and parallel. The animal is black with dark grey head and sides. Genitalia are very similar to those known for the other subspecies (e.g. *C. megacheilos avenoides*). The new taxon is compared in shell morphology with all of the Northern Italian *Chondrina* species and the Alpine *C. megacheilos* subspecies. Its distribution and ecology are discussed.

Parole chiave

Chondrinidae, *Chondrina megacheilos*, nuova sottospecie, Lombardia orientale, sistematica, distribuzione, ecologia.

Introduzione

Al genere *Chondrina* (famiglia Chondrinidae) appartengono molluschi terrestri rupicoli, spiccatamente calciofili, a distribuzione paleartica occidentale (Schileyko, 1998).

L'attuale inquadramento tassonomico delle specie e sottospecie appartenenti alla fauna italiana deriva dalle monografie di Nordsieck (1962) e Gittenberger (1973) ed è principalmente basato sulla morfologia della conchiglia, poiché questo gruppo presenta un tratto genitale piuttosto semplice, privo di caratteri diagnostici significativi.

Se si escludono *Chondrina oligodonta* (Del Prete, 1879), entità endemica delle Alpi Apuane (Italia centrale), e *C. avenacea* (Bruguière, 1792), presente con la sottospecie nominotipica anche nel centro-sud Italia, in Sicilia e in Sardegna, tutte le altre specie e sottospecie italiane sono distribuite lungo l'arco alpino: *C. avenacea* (Bruguiére, 1792) con 6 entità sottospecifiche, *C. megacheilos* (De Cristofori & Jan, 1832) con 5 entità sottospecifiche, *C. multidentata* (Strobel, 1851) con 3 entità sottospecifiche; *C. bergomensis* (Küster, 1850) vive esclusivamente nei dintorni di Bergamo (Lombardia) (Graack, 1985), mentre *C. arcadica clienta* (Westerlund, 1883) (Dhora & Welter-Schultes, 1996; Bank, 2004) frequenta solo il settore nord-orientale del nostro paese (Alpi Carniche e Giulie) (Manganelli at al., 1995; Gerber, 2002). Infine, Proschwitz & Johannesson (1996) suggeriscono che *C. generosensis* Nordsieck, 1962, endemica di una ristretta area al confine tra la provincia di Como (Lombardia) e il Canton Ticino (Svizzera), fino ad oggi ritenuta una sottospecie di *C. megacheilos*, possa essere considerata specie distinta.

I taxa sottospecifici di *Chondrina megacheilos* (De Cristofori & Jan, 1832) sono i seguenti: *C. m. caziotana* Pilsbry, 1918 presente nelle Alpi Liguri, presso il confine francese e in Francia (Alpes Maritimes); *C. m. burtscheri* Falkner & Stummer, 1996 delle Alpi settentrionali austriache, rinvenuta sino ad oggi in un'unica località italiana,

Località	N	H	D	h	d
Cima Caldoline	38	10,93 ± 0,86 (9,21-12,51)	3,80 ± 0,13 (3,51-4,06)	3,77 ± 0,10 (3,36-4,23)	2,85 ± 0,11 (2,50-3,31)
Cima Valcaelli	31	10,45 ± 0,50 (9,52-11,82)	3,78 ± 0,11 (3,55-3,99)	3,72 ± 0,16 (3,21-4,21)	2,80 ± 0,08 (2,62-3,09)
Passo Portole	21	9,80 ± 0,46 (9,11-10,81)	3,58 ± 0,20 (3,36-4,11)	3,37± 0,13 (2,88-3,75)	2,64 ± 0,18 (2,32-3,07)
Corno Barzo	2	10,86 ± 0,31 (10,55-11,17)	3,98 ± 0,07 (3,91-4,05)	3,78 ± 0,09 (3,74-3,82)	2,84 ± 0,10 (2,64-3,05)

Tab. 1. Dimensioni della conchiglia (mm) nelle diverse popolazioni di *Chondrina megacheilos frassineiana* n. ssp.: media ± deviazione standard e range (tra parentesi). **N** = numero di esemplari misurati; **H** = altezza della conchiglia; **D** = diametro della conchiglia; **h** = altezza dell'apertura; **d** = diametro dell'apertura.

Tab. 1. Shell size (mm) in the different populations of *Chondrina megacheilos frassineiana* n. ssp.: mean ± standard deviation and range (in parentheses). **N** = number of shells; **H** = shell height; **D** = shell diameter; **h** = aperture height; **d** = aperture diameter.

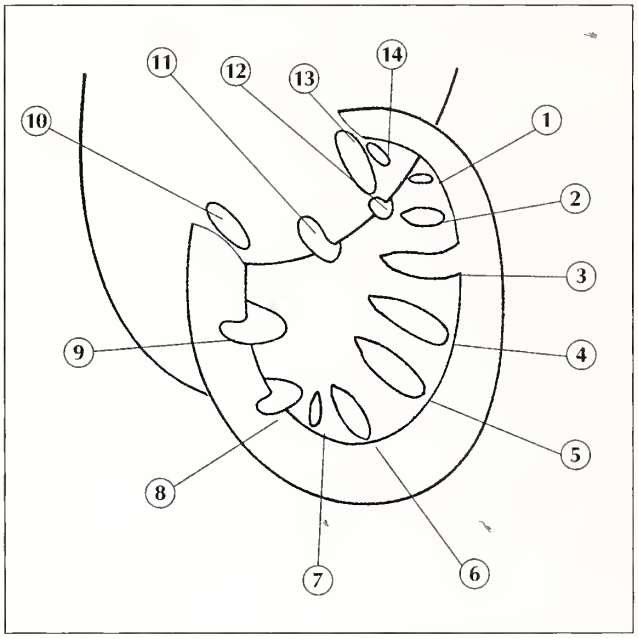


Fig. 1. Nomenclatura di pliche e lamelle aperturali in *Chondrina* (ridisegnato e modificato da Gittenberger, 1973). Pliche del sistema palatale: plica suturale (**1**), plica soprapalatale (**2**), plica palatale superiore (**3**), plica palatale inferiore (**4**), plica infrapalatale (**5**), plica basale (**6**), plica subbasale (**7**); lamelle del sistema parieto-columellare: lamella infracolumellare (**8**), lamella columellare (**9**), lamella infraparietale (**10**), lamella parietale (**11**), lamella spirale (**12**), lamella angolare (**13**), lamella subangolare (14).

Fig. 1. Terminology of plicae and lamellae inside the shell aperture of *Chondrina* (redrawn and modified after Gittenberger, 1973). Plicae of the palatal system: suturalis (**1**), suprapalatalis (**2**), upper palatalis (**3**), lower palatalis (**4**), infrapalatalis (**5**), basalis (**6**), subbasalis (**7**); lamellae of the parieto-columellaris system: infracolumellaris (**8**), columellaris (**9**), infraparietalis (**10**), parietalis (**11**), spiralis (**12**), angularis (**13**), subangularis (**14**).

in Trentino-Alto Adige (Gerber, 2002), sebbene questa attribuzione sia avvenuta con riserva; *C. m. avenoides* (Westerlund, 1874), *C. m. megacheilos* (De Cristofori & Jan, 1832) e *C. m. toscolana* (Schröder, 1913), che occupano areali più o meno ristretti lungo l'arco alpino centrale (Fig. 9).

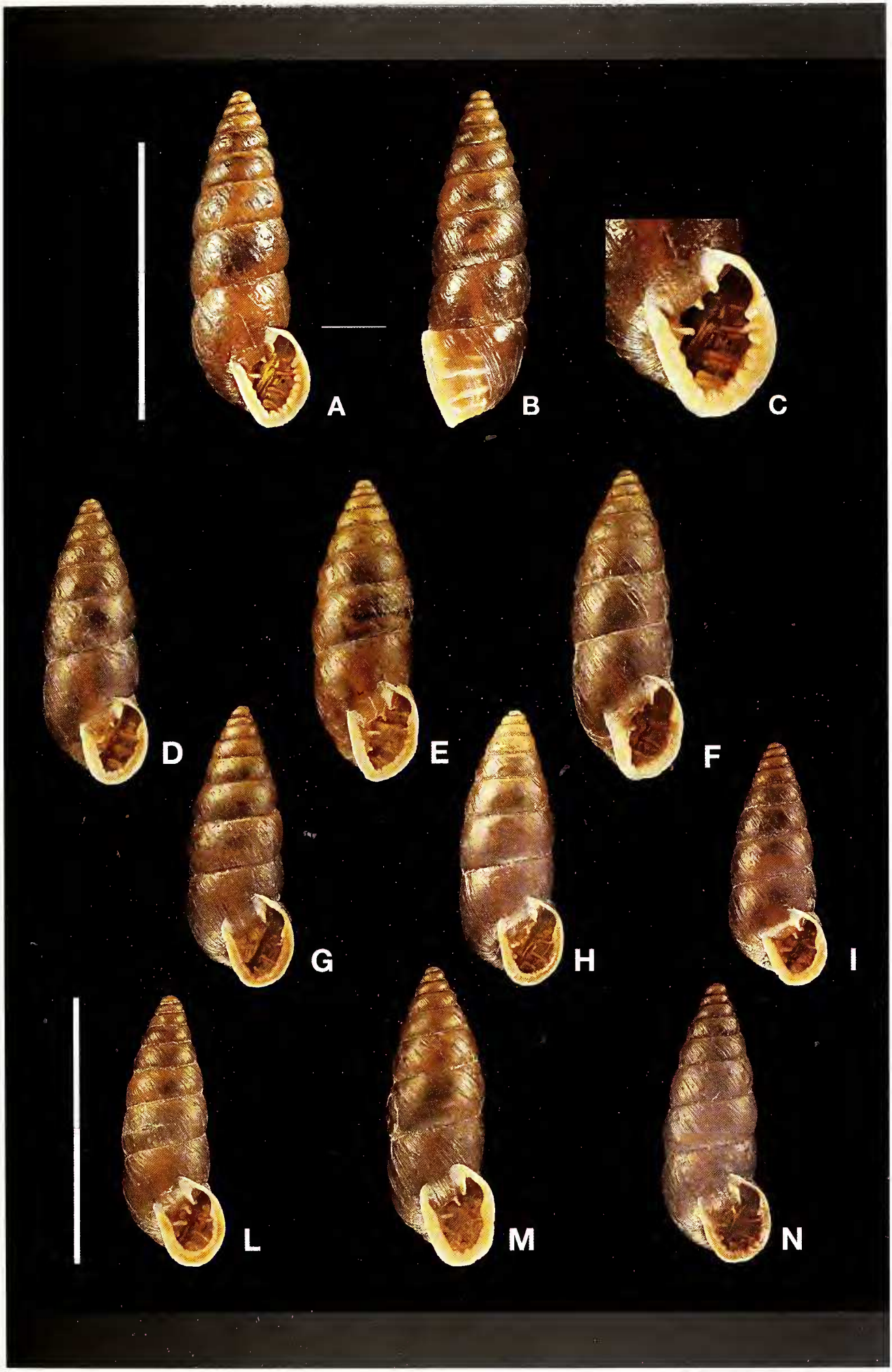
Lo studio della malacofauna rupicola, condotto negli anni 2007 e 2008 in una vasta area della provincia di Brescia compresa tra l'alta Valle Trompia, la Valle Sabbia e la sponda occidentale del Lago d'Idro, ha portato alla scoperta di quattro popolazioni di *Chondrina* particolarmente interessanti. Per le notevoli dimensioni del nicchio (**Tab. 1**), per la struttura massiccia dello stesso, il suo peristoma fortemente ispessito e riflesso e per la forma e la disposizione delle pliche palatali che caratterizzano l'armatura della sua bocca, sono apparse riferibili a *Chondrina megacheilos* (De Cristofori & Jan, 1832). Tuttavia, per altre caratteristiche, non riscontrabili in nessun'altra delle numerose stazioni fino ad oggi note di questa specie (Nordsieck, 1962; Nordsieck, 1970; Gittenberger, 1973; Manganelli et al., 1995; Falkner & Stummer, 1996; von Proschwitz & Johannesson, 1996; Gerber, 2002), queste popolazioni possono essere viste come appartenenti ad una nuova entità di livello sottospecifico.

Materiali e metodi

I molluschi sono stati raccolti manualmente su pareti rocciose calcaree e sono stati conservati in parte a secco,

Fig. 2. Conchiglie di *Chondrina megacheilos frassineiana* n. ssp. **A-C**. Olotipo, raccolto a Cima Caldoline, 1.800 m s.l.m., Lavenone (Brescia), 32TPR0972 (G. Nardi e R. Frassine leg. 31/08/08): **A**. Vista frontale, **B**. Vista laterale, **C**. Particolare del peristoma. **D-F**. Tre paratipi raccolti a Cima Caldoline, 1.800 m s.l.m., Lavenone (Brescia), 32TPR0972 (G. Nardi e R. Frassine leg. 141/07/07, 31/08/08). **G-I**. Tre paratipi raccolti a Cima Valcaelli, 1.300 m s.l.m., Anfo (Brescia), 32TPR1471 (G. Nardi leg. 20/09/08). **L, M**. Due paratipi raccolti al Passo delle Portole, 1.700 m s.l.m., Lavenone (Brescia), 32TPR0973 (G. Nardi e R. Frassine leg. 31/08/08). **N**. Un paratipo raccolto sul Corno Barzo, 1.800 m s.l.m., Collio (Brescia), 32TPR0872 (G. Nardi leg. 20/09/08). Scala = 1 cm.

Fig. 2. Shells of *Chondrina megacheilos frassineiana* n. ssp. **A-C**. Holotype from Cima Caldoline, 1,800 m, Municipality of Lavenone (Brescia), 32TPR0972 (G. Nardi and R. Frassine leg. 31/08/08): **A**. Frontal view, **B**. Lateral view, **C**. Detail of peristomal rib. **D-F**. Three paratypes from Cima Caldoline, 1,800 m, Municipality of Lavenone (Brescia), 32TPR0972 (G. Nardi and R. Frassine leg. 141/07/07, 31/08/08). **G-I**. Three paratypes from Cima Valcaelli, 1,300 m, Municipality of Anfo (Brescia), 32TPR1471 (G. Nardi leg. 20/09/08). **L, M**. Two paratypes from Passo delle Portole, 1,700 m, Municipality of Lavenone (Brescia), 32TPR0973 (G. Nardi and R. Frassine leg. 31/08/08). **N**. Paratype from Corno Barzo, 1,800 m, Municipality of Collio (Brescia), 32TPR0872 (G. Nardi leg. 20/09/08). Scale bar = 1 cm.


A
B
C
D
E
F
G
H
I
L
M
N

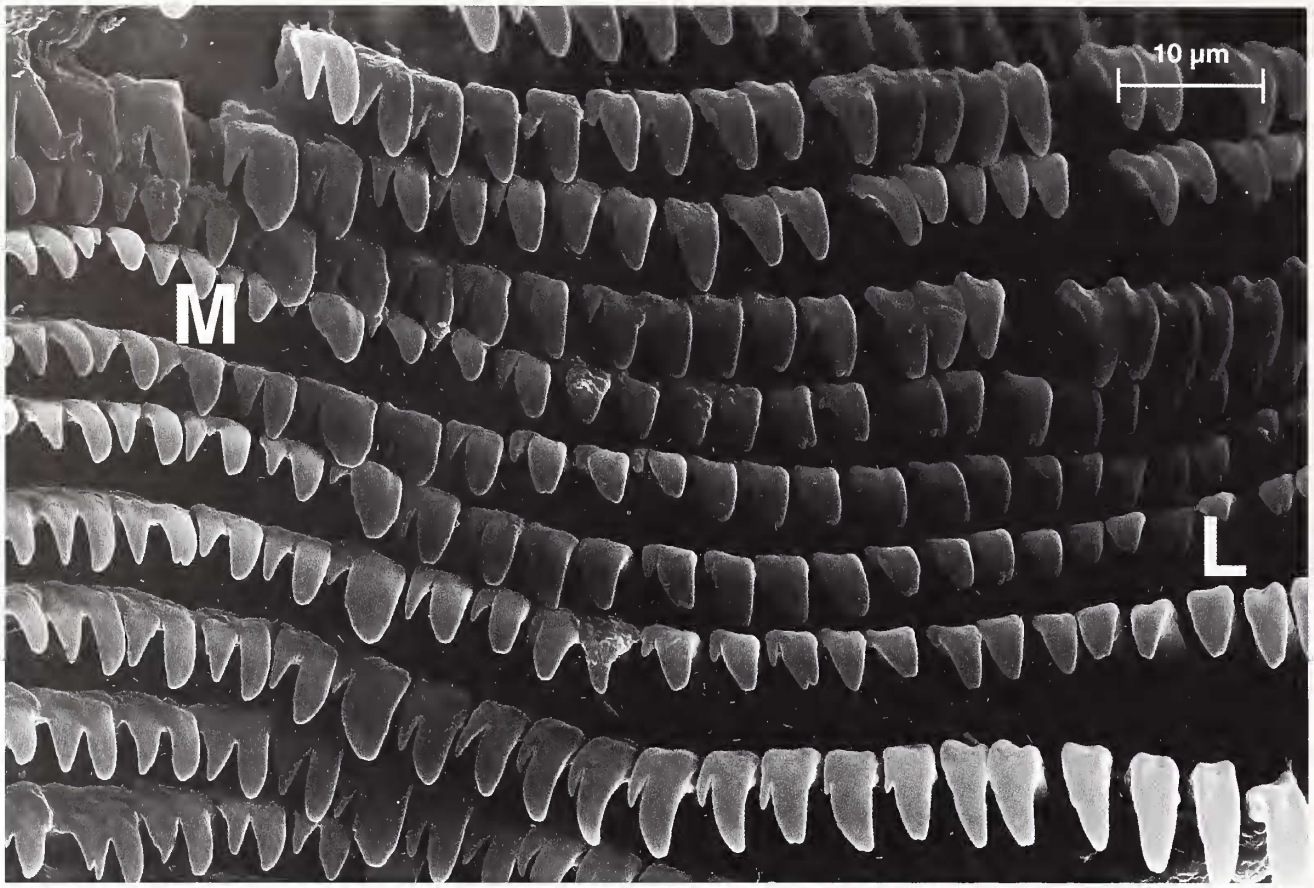


Fig. 3. Radula di un esemplare di *Chondrina megacheilos frassineiana* n. ssp. raccolto a Cima Caldoline, 1 800 m s.l.m., Lavenone (Brescia), 32TPR0972 (G. Nardi e R. Frassine leg. 31/08/08): **L**. Denti laterali; **M**. Denti marginali.

Fig. 3. Radula of *Chondrina megacheilos frassineiana* n. ssp. from Cima Caldoline, 1,800 m, Municipality of Lavenone (Brescia), 32TPR0972 (G. Nardi and R. Frassine leg. 31/08/08): **L**. lateral teeth; **M**. marginal teeth.

per favorire lo studio della conchiglia, e in parte in alcool a 80%, per permettere la successiva analisi dell'apparato riproduttore. I tratti genitali sono stati disegnati per mezzo di una camera lucida.
Per la nomenclatura delle lamelle e delle pliche presenti all'interno dell'apertura boccale si è seguito lo schema mostrato nella **Fig. 1**.

Sistematica

Classe Gastropoda Cuvier, 1795
Sottoclasse Pulmonata Cuvier in Blainville, 1814
Ordine Stylommatophora A. Schmidt, 1855
Famiglia Chondrinidae Steenberg, 1925
Genere *Chondrina* Reichenbach, 1828
Specie *Chondrina megacheilos* (De Cristofori & Jan, 1832)

Chondrina megacheilos frassineiana n. ssp.
(Figg. 2-5, 6D)

Descrizione

Conchiglia destrorsa, cilindro-conica, composta da 7,5-8,5 giri di spira poco convessi, separati da sutura profonda; ombelico aperto ma piuttosto stretto. Superficie percorsa da irregolari strie di accrescimento oblique, molto sottili, apprezzabili solo a forte ingrandimento; nicchi conservati a secco di colore bruno-rossiccio. Ultimo giro alto quasi quanto metà dell'altezza totale; apertura ovoidale, con parte inferiore di solito compressa lateralmente e dunque più stretta della metà superiore; parte terminale dell'ultimo giro a volte vistosamente carenata, a volte con profilo più arrotondato. Peristoma di colore crema o nocciola, fortemente riflesso e ispessito lungo tutto il suo perimetro fino circa all'altezza della plica soprapalatale; da questo punto, e fino al suo vertice superiore destro, nettamente più sottile; parte interna del labbro caratterizzata dalla presenza di profondi intagli (da 7 a 15 in esemplari adulti) che determinano la formazione di protuberanze i quali conferiscono al peristoma un aspetto denticolato (**Fig. 2C**); all'interno della bocca, dal vertice in alto a sinistra, fino al vertice superiore destro, si contano le seguenti strutture:

- una lamella columellare e una lamella subcolumellare, la prima più fortemente sviluppata della seconda;
- tre grosse pliche palatali principali (palatale superiore, palatale inferiore e infrapalatale), l'infrapalatale non affatto breve come nelle *C. megacheilos* tipiche, tuttavia non profondamente infossate nella bocca, diritte (prive di sinuosità e di strozzature centrali), tra loro parallele; delle tre, solo la palatale superiore raggiunge il labbro e vi si inserisce;
- una piccola plica soprapalatale, ovoidale o tondeggiante;
- una lamella angolare, di solito poco sviluppata (spesso accompagnata da una callosità biancastra) dietro

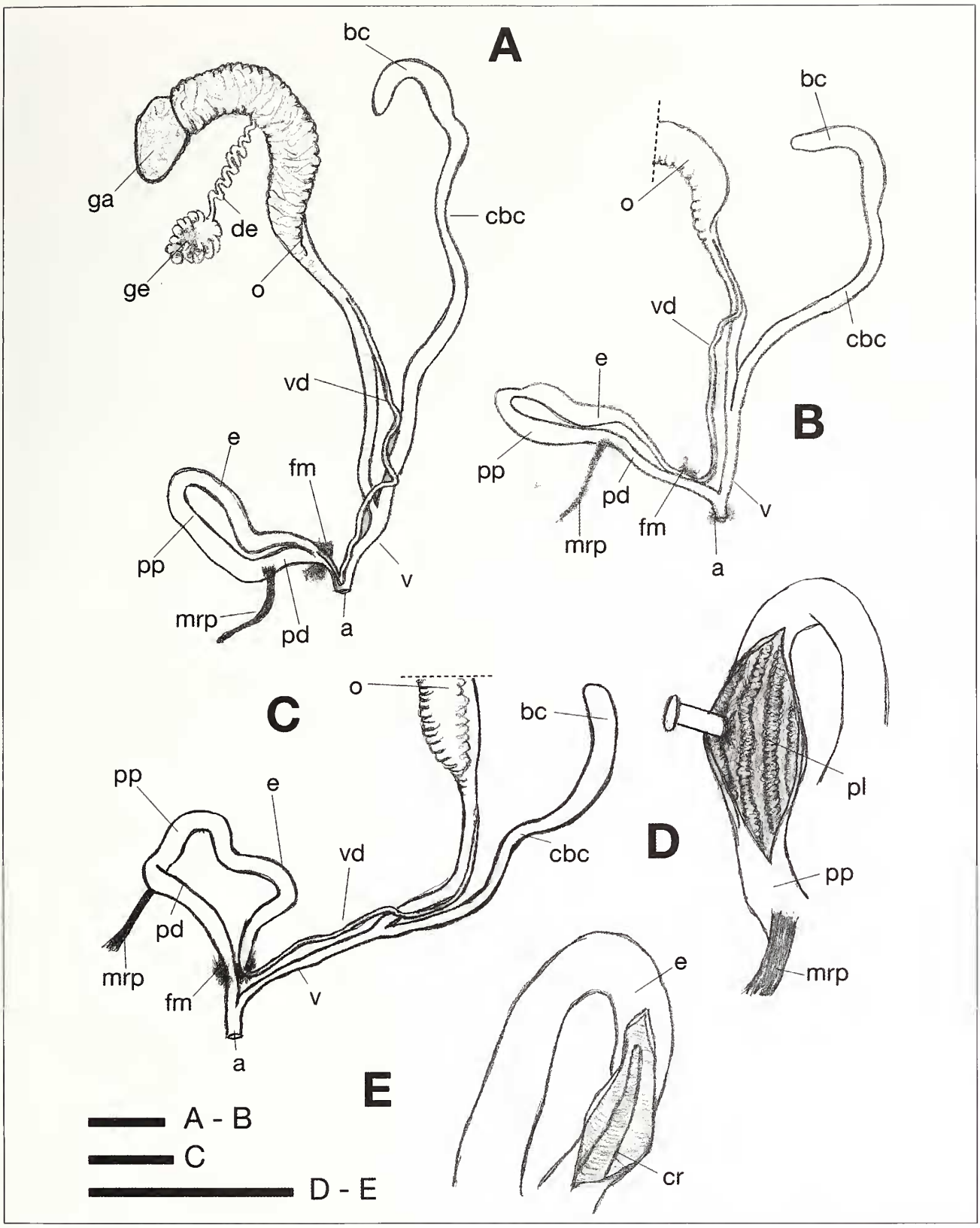


Fig. 4. Apparato genitale di *Chondrina megacheilos frassineiana* n. ssp.: **A.** Tratto genitale completo di un esemplare raccolto al Passo delle Portole, 1.700 m s.l.m., Lavenone (Brescia), 32TPR0973 (G. Nardi e R. Frassine leg. 31/08/08). **B.** Tratto genitale distale di un esemplare raccolto a Cima Caldoline, 1.800 m s.l.m., Lavenone (Brescia), 32TPR0972 (G. Nardi e R. Frassine leg. 31/08/08). **C.** Tratto genitale distale di un esemplare raccolto a Cima Valcaelli, 1.300 m s.l.m., Anfo (Brescia), 32TPR1471 (G. Nardi leg. 20/09/08). **D.** Pareti interne del pene. **E.** Interno dell'epifallo.
Acronimi: atrio (**a**), borsa copulatrice (**bc**), canale della borsa copulatrice (**cbc**), cresta all'interno dell'epifallo (**cr**), epifallo (**e**), fascetti muscolari collegati al muscolo retrattore oculare (**fm**), ghiandola dell'albume (**ga**), ghiandola ermafrodita (**ge**), muscolo retrattore del pene (**mrp**), ovispermidutto (**o**), pene distale (**pd**), file di papille longitudinali saldate in forma di pliche (**pl**), pene prossimale (**pp**), vaso deferente (**vd**).

Fig. 4. Genitalia of *Chondrina megacheilos frassineiana* n. ssp.: **A.** Complete genitalia of a specimen from Passo delle Portole, 1,700 m, Municipality of Lavenone (Brescia), 32TPR0973 (G. Nardi and R. Frassine leg. 31/08/08). **B.** Distal genitalia of a specimen from Cima Caldoline, 1,800 m, Municipality of Lavenone (Brescia), 32TPR0972 (G. Nardi and R. Frassine leg. 31/08/08). **C.** Distal genitalia of a specimen from Cima Valcaelli, 1,300 m, Municipality of Anfo (Brescia), 32TPR1471 (G. Nardi leg. 20/09/08). **D.** Inner side of penis. **E.** Ridge inside epifallus.
Acronyms: atrium (**a**), bursa copulatrix (**bc**), bursa copulatrix duct (**cbc**), ridge inside epifallus (**cr**), epifallus (**e**), muscles connected with retractor muscle of eyes (**fm**), albumen gland (**ga**), gonad (**ge**), retractor muscle of penis (**mrp**), ovispermiduct (**o**), distal penis (**pd**), lines of papillae inside penis (**pl**), prossimal penis (**pp**), vas deferens (**vd**).

la quale si intravede, nella parte più interna della bocca, una piccola lamella spirale;
- infine, nella parte superiore della bocca, al centro, è presente una lamella parietale.

Le quattro pliche della regione palatale (palatale superiore, palatale inferiore, infrapalatale e soprapalatale) sono visibili anche dall'esterno, in trasparenza, sotto forma di lamelle biancastre più o meno lunghe (**Fig. 2B**). Su numerosi campioni analizzati (**Tab. 1**), solo in due esemplari è stata riscontrata la presenza di piccole pliche infrapalatali rudimentali; in tutti gli altri, lo schema sopra descritto è risultato particolarmente costante. Le pliche palatali, di solito, sono poste esattamente di fronte al sistema parieto-columellare: la plica soprapalatale alla stessa altezza della lamella parietale; la plica palatale superiore alla stessa altezza della lamella columellare; la plica palatale inferiore alla stessa altezza della lamella subcolumellare; altezza della conchiglia compresa tra 9,11 e 12,51 mm; diametro della conchiglia compreso tra 3,36 e 4,11 mm. Altezza dell'apertura compresa tra 2,88 e 4,23 mm; diametro dell'apertura compreso tra 2,64 e 3,05 mm (**Tab. 1**).
Animale di colore nero ardesia, con capo e fianchi grigio scuri e suola biancastra bordata di grigio lungo tutto il suo perimetro; esemplari conservati in alcool di colore grigio scuro. Radula formata da numerose file di denti, ciascuna della quali è composta da un dente centrale unicuspidato, non riconoscibile rispetto ai denti laterali, e circa 34-36 denti per parte, tra laterali e marginali: i laterali appaiono unicuspidati, allungati e uncinati; i denti marginali sono invece provvisti di 2 cuspidi (**Fig. 3**).
Apparato genitale composto da una piccola gonade ermafrodita da cui si diparte un dotto ermafrodito circonvoluto, collegato con l'ovispermidutto; ghiandola dell'albume piuttosto voluminosa; la parte uterale dell'ovispermidutto si continua con una lunga ed esile vagina, dopo l'inserzione di un lungo e snello canale della borsa copulatrice che reca una borsa copulatrice molto allungata, cilindrica, con apice arrotondato; la parte prostatica dell'ovispermidutto, invece, si continua con un esile vaso deferente che si inserisce nell'epifallo. All'epifallo segue senza soluzione di continuità un pene cilindrico, privo di flagello, più lungo dell'epifallo stesso; un sottile muscolo retrattore, inserito a circa metà del pene, divide questo tra la porzione prossimale e quella distale (**Fig. 4A**); pareti interne del pene con 3-4 file longitudinali di papille saldate tra di loro a formare delle creste (**Fig. 4D**); all'interno dell'epifallo è presente una struttura rilevata e allungata (cresta), arrotondata all'estremità distale (**Fig. 4E**). I dati esposti sono frutto dell'analisi anatomica di 24 esemplari.

Località tipo

Versante SW di Cima Caldoline, 1.800 m s.l.m., alta Valle Abbioccolo, comune di Lavenone, Valle Sabbia, provincia di Brescia, 32TPR0972.

Materiale tipo

Olotipo: conchiglia raccolta nella località tipica (G. Nardi e R. Frassine leg. 31/08/08), depositata presso la Collezione Malacologia del Museo di Scienze Naturali di Brescia.
Paratipi: tutti i materiali esaminati provengono dalle seguenti stazioni.

1. Versante SW di Cima Caldoline, 1.800 m s.l.m., alta Valle Abbioccolo, comune di Lavenone, Valle Sabbia, provincia di Brescia, 32TPR0972; G. Nardi e R. Frassine leg. 14/ 07/07; G. Nardi, A. Braccia e R. Frassine leg. 22/07/07, G. Nardi e R. Frassine leg. 31/08/08 (2 esemplari, 2 nicchi, Museo di Scienze Naturali di Brescia; 13 esemplari, 7 nicchi, coll. G. Nardi; 4 esemplari, 3 nicchi, coll. M. Bodon; 2 esemplari, 2 nicchi, coll. F. Giusti; 1 nicchio coll. A. Braccia).
2. Passo delle Portole, 1.700 m s.l.m., SW Dosso Alto, comune di Lavenone, Valle Sabbia, provincia di Brescia, 32TPR0973; G. Nardi e R. Frassine leg. 31/08/08 (2 esemplari, 3 nicchi, Museo di Scienze Naturali di Brescia; 8 esemplari, 5 nicchi, coll. G. Nardi; 2 nicchi, coll. M. Bodon; 1 nicchio, coll. F. Giusti; 1 nicchio, coll. A. Braccia).
3. Versante meridionale del Corno Barzo, 1.800 m s.l.m., NE Monti di Paio, comune di Collio, Valle Trompia, provincia di Brescia, 32TPR0872; G. Nardi, A. Braccia e R. Frassine leg. 05/07/08; G. Nardi leg. 20/09/08 (1 nicchio, Museo di Scienze Naturali di Brescia; 1 nicchio, coll. G. Nardi).
4. Versante meridionale di Cima Valcaelli, 1.300 m s.l.m., E Cima dell'Ora, comune di Anfo, sponda occidentale del Lago d'Idro, provincia di Brescia, 32TPR1471; G. Nardi e R. Frassine leg. 31/08/08; G. Nardi leg. 20/09/08 (2 nicchi, Museo di Scienze Naturali di Brescia; 4 esemplari, 17 nicchi, coll. G. Nardi; 2 esemplari, 2 nicchi, coll. M. Bodon; 2 esemplari, 2 nicchi, coll. F. Giusti).

Il materiale studiato è depositato nelle seguenti collezioni: Museo di Scienze Naturali di Brescia (Via Oza-

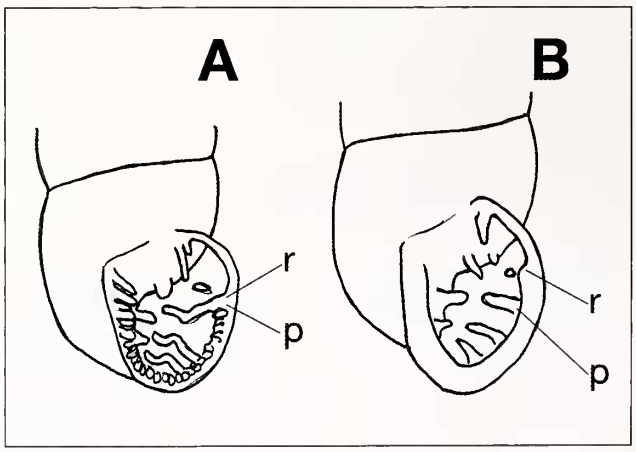


Fig. 5. Peristoma e posizione delle pliche palatali in *Chondrina multidentata* (**A**) e *Chondrina megacheilos* (**B**): punto in cui il labbro si restringe (**r**), punto di unione tra la plica palatale superiore e il peristoma (**p**).

Fig. 5. Peristomal rib and palatal plicae of *Chondrina multidentata* (**A**) and *Chondrina megascheilos* (**B**): point where lip becomes narrow (**r**), position of upper palatal plica (**p**).

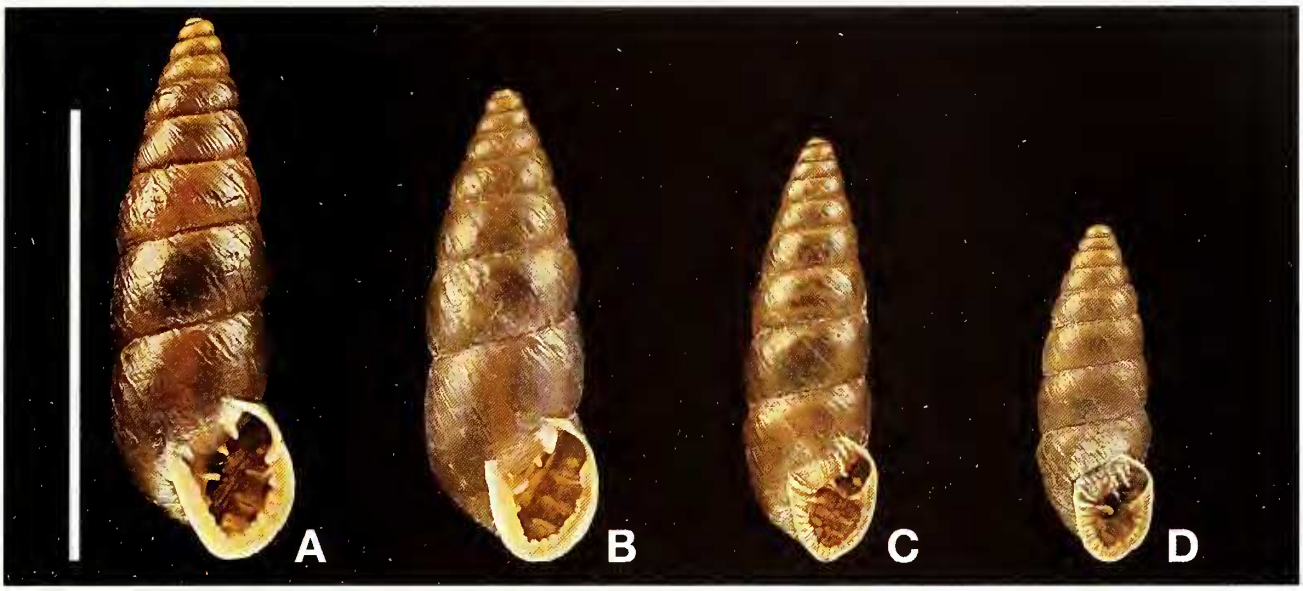


Fig. 6. Ornamentazione del peristoma in *Chondrina megacheilos frassineiana* n. ssp (**A, B**) e in *Chondrina multidentata multidentata* (Strobel, 1851) (**C, D**). **A, B**. Esemplari raccolti a Cima Caldoline, 1.800 m s.l.m., Lavenone (Brescia), 32TPR0972 (G. Nardi e R. Frassine leg. 31/08/08). **C**. Esemplare raccolto in Val Padone, 600 m s.l.m., Angolo Terme (Brescia), 32TNR8784 (G. Nardi e A. Braccia legit, 08/08/99). **D**. Esemplare raccolto in Val Baione, 1.200 m s.l.m., Lozio (Brescia), 32TNR9794 (G. Nardi e A. Braccia legit, 03/07/05).

Fig. 6. Apertural armature of *Chondrina megacheilos frassineiana* n. ssp (**A, B**) and *Chondrina multidentata multidentata* (Strobel, 1851) (**C, D**). **A, B**. Specimen from Cima Caldoline, 1,800 m, Municipality of Lavenone (Brescia), 32TPR0972 (G. Nardi and R. Frassine leg. 31/08/08). **C**. Specimen from Val Padone, 600 m, Municipality of Angolo Terme (Brescia), 32TNR8784 (G. Nardi and A. Braccia leg. 08/08/99). **D**. Specimen from Val Baione, 1,200 m, Municipality of Lozio (Brescia), 32TNR9794 (G. Nardi and A. Braccia leg. 03/07/05).

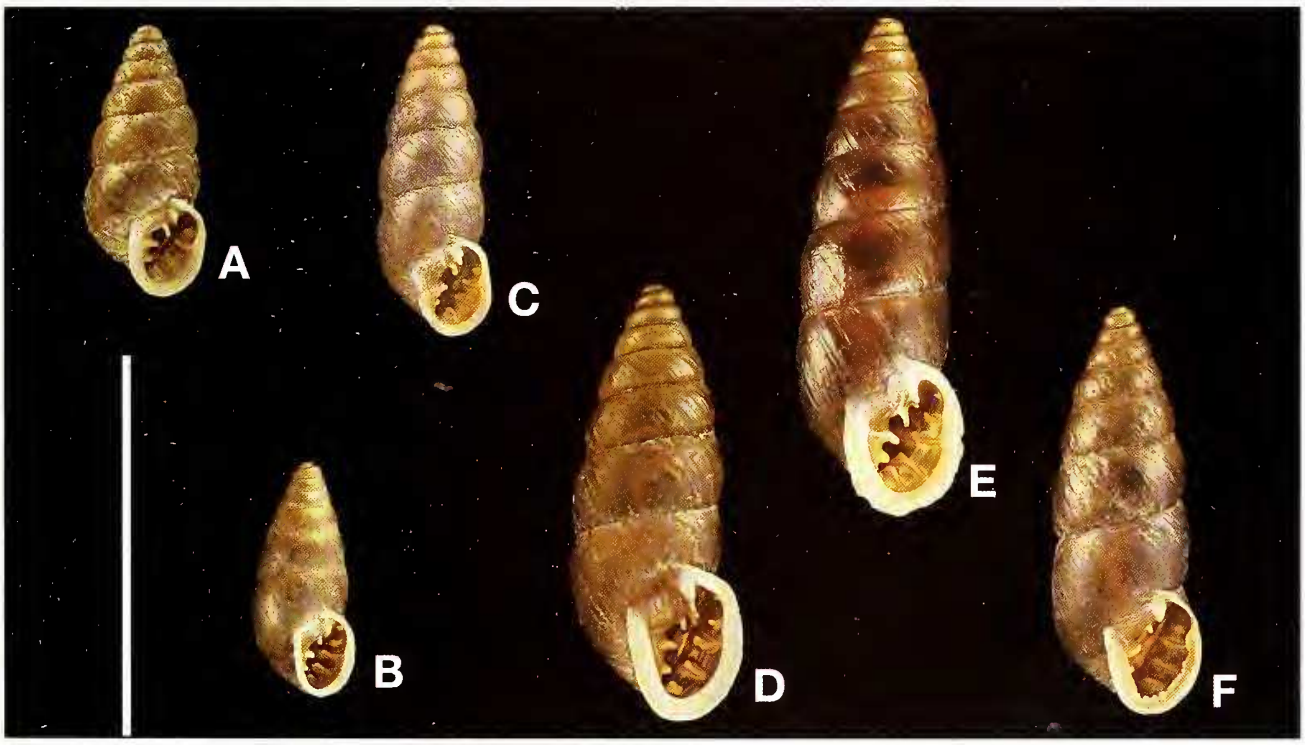


Fig. 7. Conchiglie delle sottospecie di *Chondrina megacheilos* (De Cristofori & Jan, 1832). **A**. *C. megacheilos avenoides* (Westerlund, 1874), Campione del Garda, 150 m ca. s.l.m., Tremosine (Brescia), 32T3PR668 (G. Nardi e A. Braccia leg. 06/04/97). **B**. *C. megacheilos burtscheri* Falkner & Stummer, 1996, Valle di Mauls, 950 m ca. s.l.m., Vipiteno (Bolzano), 32TPS9292 (I. Niero leg. 17/07/03). **C**. *C. megacheilos caziotana* Pilsbry, 1918, versante NW del M. Pietravecchia, 1.800 m ca s.l.m., Alpes Maritimes (Francia), 32TLP9271 (A. Boato leg. 12/07/80, ex coll. M. Bodon). **D**. Esemplare di *Chondrina megacheilos megacheilos* (De Cristofori & Jan, 1832) raccolto presso l'ecostazione comunale di Ballabio, 700 m ca. s.l.m., Ballabio (Lecco), 32TNR3883 (G. Nardi, A. Braccia e I. Niero leg. 21/05/05). **E**. Esemplare di *Chondrina megacheilos toscolana* (Schröfer, 1913) raccolto nella media Val Toscolano, 300 m ca. s.l.m., Toscolano Maderno (Brescia), 32TPR2558 (G. Nardi e R. Frassine leg. 08/07/07). **F**. Esemplare di *Chondrina megacheilos frassineiana* n. ssp. raccolto a cima Valcaelli, 1.300 m s.l.m., Anfo (Brescia), 32TPR1471 (G. Nardi leg. 20/09/09). Scala = 1 cm.

Fig. 7. Shells of the subspecies of *Chondrina megacheios* (De Cristofori & Jan, 1832). **A**. *C. megacheilos avenoides* (Westerlund, 1874), Campione del Garda, 150 m, Municipality of Tremosine (province of Brescia), 32T3PR668 (G. Nardi and A. Braccia leg. 06/04/97). **B**. *C. megacheios burtscheri* Falkner & Stummer, 1996, Valle di Mauls, 950 m, Municipality of Vipiteno (province of Bolzano), 32TPS9292 (I. Niero leg. 17/07/03). **C**. *C. megacheios caziotana* Pilsbry, 1918, NW slope of Monte Pietravecchia, 1,800 m, Alpes Maritimes (France), 32TLP9271 (A. Boato leg. 12/07/80, ex coll. M. Bodon). **D**. Specimen of *Chondrina megacheilos megacheilos* (De Cristofori & Jan, 1832) rocks close to the rubbish station of Ballabio, 700 m, Municipality of Ballabio (province of Lecco), 32TNR3883 (G. Nardi, A. Braccia and I. Niero leg. 21/05/05). **E**. Specimen of *Chondrina megacheilos toscolana* (Schröder, 1913), middle Val Toscolano, 300 m, Municipality of Toscolano Maderno (province of Brescia), 32TPR2558 (G. Nardi and A. Frassine leg. 08/07/07). Scale bar = 1 cm. **F**. Specimen of *Chondrina megacheilos frassineiana* n. ssp., Cima Valcaelli, 1.300 m, Municipality of Anfo (province of Brescia), 32TPR1471 (G. Nardi leg. 20/09/08). Scale bar = 1 cm.

nam 4, Brescia), G. Nardi (Via Garibaldi 48, Rezzato, Brescia), M. Bodon (Via delle Eriche 100/8, Genova), F. Giusti (Dipartimento di Biologia Ambientale dell'Università di Siena, Via Mattioli 4, Siena), A. Braccia (Via Ischia 19, Brescia).

Origine del nome

La nuova sottospecie è dedicata all'amico botanico Renato Frassine (Cellatica, Brescia) che, conducendomi per primo nella località tipica, ha permesso la scoperta di questa nuova entità.

Habitat

La nuova sottospecie vive esclusivamente su pareti rocciose calcaree.

Distribuzione

Le quattro stazioni isolate, note sino ad oggi, si trovano nelle Prealpi Bresciane (provincia di Brescia, Lombardia orientale) in un'area compresa tra la Valle Trompia, la Valle Sabbia e la sponda occidentale del Lago d'Idro.

Osservazioni

Le dimensioni della conchiglia (**Tab. 1**), la struttura massiccia, il notevole spessore del labbro e, soprattutto, la posizione delle pliche palatali rispetto al sistema parieto-columellare, hanno permesso di assegnare la nuova entità sottospecifica a *Chondrina megacheilos* (De Cristofori & Jan, 1832). Vi è poi un'altra peculiarità che conferma questa attribuzione: in *C. megacheilos*, infatti, il labbro presenta un notevole spessore lungo tutto il suo perimetro, dal vertice sinistro del peristoma, fino circa all'altezza della plica soprapalatale (vertice destro); in quel punto si trova una strozzatura e il labbro diventa improvvisamente più sottile. La plica palatale superiore si inserisce ben al di sotto di questo restringimento (**Fig. 5B**). In *Chondrina multidentata*, una specie apparentemente simile per la presenza di numerosi dentelli sul peristoma (**Fig. 6C, D**), il labbro si restringe invece proprio nel punto di inserzione della plica palatale superiore nel peristoma (**Fig. 5A**). *C. multidentata*, rispetto a *C. megacheilos*, possiede inoltre pliche palatali più lunghe, profondamente infossate all'interno della bocca, non parallele tra loro, dall'aspetto sinuoso per via di strozzature intermedie.

Anche le altre specie italiane differiscono profondamente da *C. megacheilos*. *Chondrina avenacea* presenta un nicchio più cilindrico e la plica palatale superiore è posta più in alto (di fronte alla lamella parietale); la plica soprapalatale, inoltre, è assente o ridotta a un nodulo puntiforme (Nordsieck, 1962). *Chondrina generosensis* possiede una conchiglia piccola (altezza compresa tra 4,6 e 7 mm) con tre sole pliche palatali (la palatale superiore e la palatale inferiore simili; l'infrapalatale molto meno sviluppata).

Il nicchio di *Chondrina bergomensis* ha un caratteristico colore grigiastro (le altre specie italiane hanno conchiglia di colore bruno-violaceo), con superficie esterna solcata da forti strie di accrescimento. All'interno dell'apertura boccale si contano sempre tre pliche palatali, parallele, molto simili tra loro. *Chondrina arcadica clienta*, unica sottospecie di *C. arcadica* presente nel nostro paese (Bank, 2004: Fauna Europaea version 1.1, http://www.

1a	Al massimo 4 pliche palatali nell'apertura boccale	**2**
1b	Solitamente più di 4 pliche palatali nell'apertura boccale	**4**
2a	Parte interna del labbro percorsa da numerosi intagli che conferiscono al peristoma un aspetto denticolato; sottospecie endemica di una ristretta area della provincia di Brescia, compresa tra l'alta Valle Trompia, la Valle Sabbia e la sponda occidentale del Lago d'Idro	*C. m. frassineiana* n. ssp.
2b	Labbro liscio, privo di ornamentazioni	**3**
3a	Plica soprapalatale sempre presente, plica basale sempre assente; lamelle spirale e angolare non saldate; sottospecie endemica presente in Lombardia (con una maggior concentrazione di stazioni nell'area orientale), nel Veneto occidentale e nel Trentino meridionale	*C. m. avenoides*
3b	Di solito plica soprapalatale assente e plica basale presente; lamelle spirale e angolare saldate tra loro; sottospecie presente nelle Alpes Maritimes (Francia) e in una ristretta area delle Alpi Liguri (provincia di Imperia)	*C. m. caziotana*
4a	Plica suturale sempre presente, lamella spirale ben sviluppata	**5**
4b	Plica suturale assente, lamella spirale ridotta; sottospecie endemica della media Val Toscolano (provincia di Brescia)	*C. m. toscolana*
5a	Labbro non fortemente ispessito; sottospecie presente nelle Alpi Austriache e in una stazione italiana (Val di Mauls, Trentino-Alto Adige)	*C. m. burtscheri*
5b	Labbro sempre fortemente ispessito, solitamente color bianco latte; sottospecie presente nella Lombardia occidentale e nel Canton Ticino (Svizzera)	*C. m. megacheilos*

Tab. 2. Chiave dicotomica per la determinazione delle sottospecie di *Chondrina megacheilos* (De Cristofori & Jan, 1832).

Tab. 2. Analytical key for the identification of the subspecies of *Chondrina megacheilos* (De Cristofori & Jan, 1832).

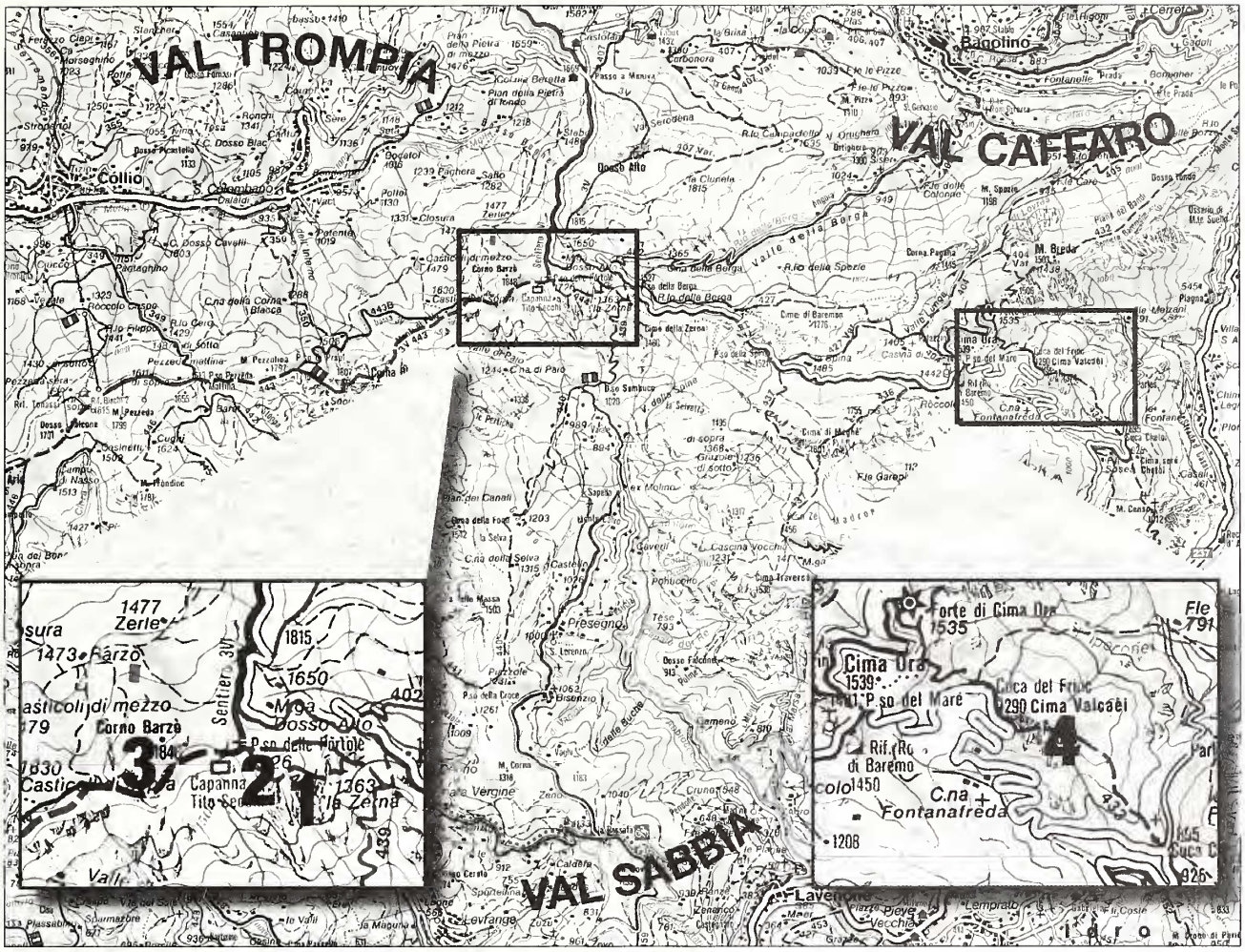


Fig. 8. Distribuzione di *Chondrina megacheilos frassineiana* n. ssp. in provincia di Brescia. **1**. Versante SW di Cima Caldoline (1.800 m); **2** Passo delle Portole (1.700 m); **3**. Versante meridionale del Corno Barzo (1.800 m); **4**. Versante meridionale di Cima Valcaelli (1.300 m).

Fig. 8. Distribution of *Chondrina megacheilos frassineiana* n. ssp. in the Province of Brescia (Eastern Lombady). **1** SW Cima Caldoline (1,800 m); **2**. Passo delle Portole (1,700 m); **3**. S Corno Barzo (1,800 m); **4**. S Cima Valcaelli (1,300 m).

faunaeur.org), possiede nicchio con suture profonde, giri di spira convessi e peristoma poco riflesso (piuttosto sottile); le pliche palatali (di solito solo due) sono poste alla stessa altezza delle due pliche columellari. Infine, *Chondrina oligodonta* è probabilmente la più caratteristica tra le specie della fauna italiana, avendo la parte interna della bocca priva di pliche e lamelle.

Una chiave dicotomica per il riconoscimento delle entità sottospecifiche di *Chondrina megacheilos* è proposta nella **Tab. 2**. *C. megacheilos caziotana* (**Fig. 7C**), rispetto a *C. megacheilos frassineiana* n. ssp., presenta una taglia inferiore (altezza massima pari a 9,9 mm), un labbro meno riflesso ma fortemente ispessito e, all'interno della bocca, solitamente una plica basale (Gittenberger, 1973: fig. 98); inoltre vive esclusivamente nel SE della Francia (Alpes Maritimes) e nell'area italiana confinante (Liguria occidentale). *C. megacheilos burtscheri* (**Fig. 7B**), delle Alpi settentrionali, è decisamente più piccola (altezza massima di 8,4 mm); gli esemplari raccolti nell'unica stazione italiana (Mauls, Trentino-Alto Adige), attribuiti a questa entità con riserva da Gerber (2002), sono differenti dalla nuova sottospecie per la presenza di 5-6 pliche palatali (è sempre presente una plica suturale, mentre la plica basale può essere più o meno presente) e mostrano caratteri intermedi tra esemplari tipici di *C. m. megacheilos* e di *C. m. avenoides* (Gerber, 2002: p. 39).

Per la sua struttura massiccia, le dimensioni notevoli degli esemplari adulti ed il forte ispessimento del labbro, *C. m. frassineiana* n. ssp. si accosta decisamene meglio a *C. m. megacheilos* (**Fig. 7D**) e *C. m. toscolana* (**Fig. 7E**), che tuttavia possiedono un numero differente di pliche palatali: *C. m. toscolana* ne ha 6, essendo presenti anche una plica basale ed una sesta plica tra la basale e la lamella infracolumellare (Eikenboom, 1996: tav. 3, fig. 3); *C. m. megacheilos* ne ha invece 5, essendo presente anche una plica suturale (Nordsieck, 1962: p. 19, fig. 5). La nuova entità è munita complessivamente di 4 pliche palatali (soprapalatale, palatale superiore, palatale inferiore e infrapalatale) (**Fig. 7F**), così come *C. m. avenoides* (Nordsieck, 1962: p. 19, fig. 6), che però ha quasi sempre dimensioni inferiori e una struttura generale meno massiccia (**Fig. 7A**). Rispetto a tutte le sottospecie note di *C. megacheilos* (Nordsieck, 1962; Gittenberger, 1973; Falkner & Stummer, 1996), *C. megacheilos frassineiana* n. ssp. si caratterizza per la peculiare ed esclusiva ornamentazione del labbro: internamente, infatti, esso è percorso da profondi intagli che provocano delle gibbosità convesse, conferendo al labbro un profilo denticolato (**Fig. 2**). Se queste protuberanze vengono analizzate a forte ingran-

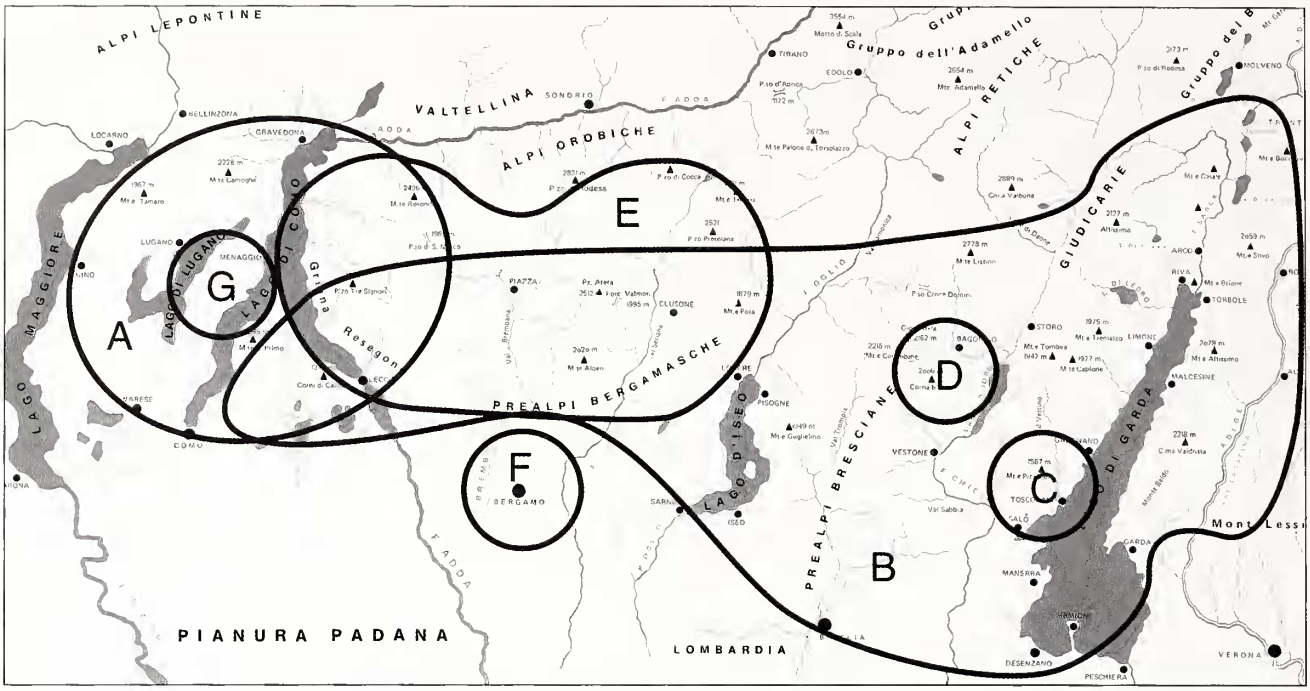


Fig. 9. Distribuzione del genere *Chondrina* in Lombardia (Alpi centrali): **A**. *C. megacheilos megacheilos* (De Cristofori & Jan, 1832); **B**. *C. megacheilos avenoides* (De Cristofori & Jan, 1832); **C**. *C. megacheilos toscolana* (Schröder, 1913); **D**. *C. megacheilos frassineiana n. ssp.*; **E**. *C. multidentata multidentata* (Strobel, 1851); **F**. *C. bergomensis* (Küster, 1850); **G**. *C. generosensis* Nordsieck, 1962.

Fig. 9. Distribution of the genus *Chondrina* in Lombardy (Central Alps): **A**. *C. megacheilos megacheilos* (De Cristofori & Jan, 1832); **B**. *C. megacheilos avenoides* (De Cristofori & Jan, 1832); **C**. *C. megacheilos toscolana* (Schröder, 1913); **D**. *C. megacheilos frassineiana n. ssp.*; **E**. *C. multidentata multidentata* (Strobel, 1851); **F**. *C. bergomensis* (Küster, 1850); **G**. *Chondrina generosensis* Nordsieck, 1962.

dimento, risultano differenti dai piccoli dentelli che ornano normalmente il labbro di *C. multidentata multidentata* e di *C. multidentata schista* (Westerlund, 1887) (*C. multidentata gredleriana* Clessin, 1887 ha il labbro privo di ornamentazioni): questi ultimi sono infatti posti anche al di sopra del labbro, nella parte riflessa (piatta), e sporgono come vere e proprie papille (**Fig. 6C, D**). In ogni caso, mentre la presenza di dentelli sul labbro non è un carattere costante in *C. multidentata* (sono appunto mancanti in *C. multidentata gredleriana* Nordsieck, 1962), qualsiasi tipo di ornamentazione del labbro è completamente assente nelle altre sottospecie di *C. megacheilos* e si presenta per la prima volta in questa nuova entità. Il carattere "intagli nel labbro" è costante e sempre presente in esemplari adulti (completamente sviluppati); tuttavia, anche in esemplari giovani (labbro sottile) o immaturi (labbro non completamente ispessito) è sempre presente, nella parte interna del labbro, un minimo accenno di crenatura. In *C. megacheilos frassineiana* n. ssp. la parte terminale dell'ultimo giro può risultare da molto carenata, con vertice inferiore appuntito (popolazioni di Cima Caldoline e di Cima Valcaelli), a decisamente arrotondata (popolazioni del Passo delle Portole e del Corno Barzo) (**Fig. 2**). Questa variabilità, anche nell'ambito della stessa sottospecie, è stata gia riscontrata sia in popolazioni di *C. megacheilos* che in quelle di *C. multidentata* (Nordsieck, 1962; Eikenboom, 1996; Gerber, 2002).

Le specie del genere *Chondrina* possiedono un tratto anatomico piuttosto semplificato che non offre molti caratteri discriminanti, sicché la sistematica specifica e sottospecifica del gruppo è interamente basata sui soli caratteri della conchiglia (Nordsieck, 1962; Gittenberger, 1973). Le differenze nella dimensioni del complesso pene-epifallo o nella lunghezza del canale della borsa copulatrice, per esempio, sono poco evidenti e, inoltre, presentano una certa variabilità anche all'interno di una stessa popolazione. L'analisi anatomica degli esemplari di *C. megacheilos frassineiana* n. ssp. (**Fig. 4A-C**) ha evidenziato un apparato genitale che, esternamente, risulta assai simile a quello pubblicato da Gittenberger (1973: p. 183) per *C. megacheilos avenoides*.

Anche esemplari di *C. megacheilos megacheilos* raccolti in Valsassina (Ballabio, Lecco; G. Nardi, A. Braccia e I. Niero leg. 21/05/05) e di *C. megacheilos toscolana* raccolti in Val Toscolano (Toscolano Maderno, Brescia; G. Nardi e R. Frassine leg. 08/07/07), hanno mostrato tratto genitale simile per forma e dimensioni a quello della nuova entità.

In esemplari di *C. megacheilos frassineiana* n. ssp. l'interno del pene è percorso da 4 (raramente 3) file di papille saldate tra di loro a formare delle creste longitudinali (**Fig. 4D**), mentre all'interno dell'epifallo è presente una struttura snella e allungata (cresta), arrotondata all'estremità distale (**Fig. 4E**). Queste ornamentazioni interne si possono ritrovare identiche anche in altre sottospecie di *C. megacheilos*.

Di questa particolare nuova sottospecie di *Chondrina* sono state individuate quattro popolazioni distinte, dislocate lungo un'asse NW-SE, in un'area compresa tra l'alta Val Trompia, la Val Sabbia (alta Valle Abbioccolo) e la sponda occidentale del Lago d'Idro; tre di queste sono tra loro vicine (Corno Barzo, Passo Portole e Cima Caldoline) mentre la quarta (Cima Valcaelli) è separata dalle altre e distante circa 5,5 km (**Fig. 8**).

Dopo scrupolose analisi di campagna, tutti i gruppi montuosi che circondano le prime tre stazioni, ovvero la Corna Blacca, i Monti di Paio, il Dosso Alto, e la Cima

della Zerna, sono risultati privi di altre popolazioni di *Condrina*. Allo stesso modo, i gruppi montuosi che separano le prime tre stazioni da Cima Valcaelli, ovvero Cima della Zerna, Cima Baremone, Cima Maghe e Cima dell'Ora, parrebbero non ospitare alcuna popolazione di *Chondrina*. Le popolazioni più prossime sembrerebbero dunque essere quelle censite in alta Valle Abbioccolo in località Vaiale (Nardi, Braccia e Frassine leg. 02/08/08) e in Valle Fontanafredda, pochi chilometri a sud di Cima Valcaelli (Nardi e Frassine leg. 31/08/08), tutte assegnabili a *C. megacheilos avenoides*.

Si è escluso che *C. megacheilos frassineiana* n. sp. possa rappresentare un caso di ibridazione tra *C. megacheilos* e *C. multidentata*, sia per l'evidente isolamento delle quattro popolazioni scoperte, sia perché si ritiene improbabile che popolazioni di *C. megacheilos* e di *C. multidentata* siano venute a contatto in quell'area (almeno in epoche recenti). *Chondrina multidentata multidentata*, infatti, ha una distribuzione più occidentale (**Fig. 9**) e le uniche popolazioni censite nel bresciano, dopo molti anni di ricerche, sono distanti dalla Val Trompia, dalla Val Sabbia e dal Lago d'Idro e si trovano tutte lungo il versante destro della Valle dell'Oglio (Valle Camonica), presso il confine con la provincia di Bergamo:

- Val di Scalve, comune di Angolo Terme (J. Eikenboom, 1996);
- Val Padone, comune di Angolo Terme (G. Nardi e A. Braccia legit, 08/08/99);
- Val Baione, comune di Lozio (G. Nardi e A. Braccia legit, 03/07/05).

Il gruppo montuoso Corna Blacca-Cima Caldoline, che attraverso il Corno Zeno e la Cima Baremone raggiunge la costa occidentale del Lago d'Idro, è composto da rocce carbonatiche mesozoiche (Norico) (Berruti, 1981). Per il suo aspetto frastagliato e ricco di guglie ha guadagnato il nome di "Piccole Dolomiti Bresciane", nelle guide escursionistiche ufficiali delle Prealpi Bresciane (Camerini, 2006). L'intero comprensorio è considerato "area di rifugio", essendo stato risparmiato dai ghiacci durante l'ultima glaciazione (Berruti, 1981; Cita et al., 1990). Il protratto isolamento dell'area ha permesso la formazione e l'insediamento di endemismi, sia ristretti, sia a più ampia distribuzione insubrica, tra cui sono già note diverse specie botaniche (Fenaroli, 1989; Reisigl & Keller, 1990).

Le popolazioni di *C. m. frassineiana* n. sp. di Cima Caldoline, Passo delle Portole e Corno Barzo sono posizionate a quote piuttosto elevate (oltre 1700–1800 m) e questo influenza direttamente il ciclo biologico dei molluschi rupicoli, riducendo il loro periodo di attività a pochi mesi: in tarda primavera ci si imbatte più facilmente in esemplari immaturi, o molto giovani; esemplari ben sviluppati si possono incontrare di solito da metà luglio fino circa all'inizio di ottobre. La popolazione di Cima Valcaelli invece, essendo posta a quota minore (1300 m), gode di un clima leggermente meno rigido.

Gli esemplari si rinvengono attaccati alle pareti rocciose, solitamente in piccoli gruppi (al massimo 5-10 esemplari ravvicinati). Si sospetta che il numero esiguo di individui censiti nella località tipica (Cima Caldoline) nella stagione 2007, sia in parte dovuto a un imponente incendio doloso che ha interessato l'alta Valle Abbioccolo (Valle Sabbia) nella primavera di quell'anno e che ha senza dubbio contribuito ad impoverirne la popolazione (Lazzari, 1979).

Ringraziamenti

Desidero ringraziare il Dr. M. Bodon (Genova) per il costante aiuto nello studio dei campioni raccolti e per i preziosi suggerimenti ricevuti; il Prof. F. Giusti (Siena) e il Dr. F. Welter-Schultes (Göttingen, Germania) per la revisione critica del testo; gli amici A. Braccia e R. Frassine (Brescia) per il loro supporto durante le escursioni di campagna; gli amici I. Niero (Venezia) e W. De Mattia (Trieste) per il materiale bibliografico fornito; il signor S. Bartolini (Firenze) per la realizzazione delle fotografie delle conchiglie; il signor M. Ulivi e il Dr. S. Cianfanelli (Firenze) per la realizzazione della foto al SEM della radula.

Bibliografia

Berruti G., 1981. *Geologia del territorio bresciano. Itinerari geologici dal pedemonte al passo del Gavia*. Grafo Ed., Brescia, 149 pp.

Bank R.A., 2004. Fauna Europaea: Mollusca Gastropoda. Fauna Europaea version 1.1, http://www.faunaeur.org.

Camerini F., 2006. Prealpi Bresciane. *Guida dei monti d'Italia*. Touring Club Italiano/Club Alpino Italiano. Touring Editore, Milano, 464 pp.

Cita M.B., Gelati R. & Gregnanin A., 1990. *Guide Geologiche Regionali, 11: Alpi e Prealpi Lombarde*. Società Geologica Italiana, 292 pp.

Dhora DH. & Welter-Schultes F.W., 1996. List of species and atlas of the non-marine molluscs of Albania. *Schriften zur Malakozoologie*, **9**: 90-197.

Eikenboom J., 1996. Een verslag van 10 jaar landslakken verzamelen in Italie. *De Kreukel*, **32**: 61-106.

Falkner G. & Stummer B., 1996. Isoliertes Vorkommen einer sudalpinen Kornschnecke in Voralberg: *Chondrina megacheilos burtscheri* n.ssp. (Gastropoda: Chondrinidae). *Nachrichtenblatt der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft*, **4**: 1-8.

Fenaroli F., 1989. *Camminando sul sentiero 3V*. Ecoedizioni, Brescia: 122 pp.

Gerber J., 2002. Two more northern outposts of the Southern Alpine land snail *Condrina megacheilos* (Cristofori & Jan, 1832) (Gastropoda: Pupilloidea: Chondrinidae). Pp. 33-40, in: Falkner, M., Groh, K. & Speight, M. C. D. (eds.): *Collectanea Malacologica*. Festschrift für Gerhard Falkner.

Gittenberger E., 1973. Beitrage zur Kenntnis der Pupillacea. III. Chondrininae. *Zoologische Verhandelingen*, **127**: 1-267.

Graack W., 1985. Anmerkungen zur *Chondrina bergomensis* (Küster, 1850) (Pulmonata, Chondrinidae). *Basteria*, **49**: 28.

Lazzari G., 1979. Sui danni provocati dagli incendi ai molluschi terrestri. *Bollettino Malacologico*, **15** (11-12): 307-310.

Manganelli G., Bodon M., Favilli L. & Giusti F., 1995. Gastropoda Pulmonata. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.), *Checklist delle specie della fauna italiana*, **16**. Calderini, Bologna, 60 pp.